

## Input device for electrical switching

Patent Number: DE3730899  
Publication date: 1988-10-06  
Inventor(s): REICHBAUER DOROTHEA; DEUSCHLE GUENTER; ROSCHER HANS-JUERGEN; SCHLIENZ ULRICH DIPL-ING.  
Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT  
Requested Patent: ☐ DE3730899  
Application Number: DE19873730899 19870915  
Priority Number (s): DE19873730899 19870915  
IPC Classification: H03K17/955; G06K11/06; G06F3/033; G01M17/00  
EC Classification: H03K17/96C1  
Equivalents:

### Abstract

An input device is proposed, in the case of which touching triggers an electrical switching process. An electrically conductive surface (31) is fitted on the front (12) of a carrier (14). Cutouts (23, 62) in which sensor surfaces (42, 60, 61) of input elements (11) are arranged are provided on said electrically conductive surface (31). The electrically conductive surface (31) and the sensor surfaces (42, 60, 61) are covered by a protective layer (44). If the surface is touched, a capacitive connection is produced between the sensor surface (42, 60, 61) of the input elements (11) and the electrically conductive surface (31) via the protective layer (44) and via the operator. As a result of the refinement of the input device (9) according to the invention having the electrically conductive surface (31), the interference radiation of the input device is minimised, which interference radiation originates from the signal of an AC voltage generator (20) connected to the sensor surfaces (42, 60, 61), especially when the surface (31) is both connected to the equipment chassis (30) and/or to

earth (55).



Data supplied from the esp@cenet database - 12



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 37 30 899 C 1

⑳ Aktenzeichen: P 37 30 899.8-31  
㉑ Anmeldetag: 15. 9. 87  
㉒ Offenlegungstag: —  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 6. 10. 88

㉔ Int. Cl. 4:  
H 03 K 17/955  
G 06 K 11/06  
G 06 F 3/033  
G 01 M 17/00

DE 37 30 899 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉕ Patentinhaber:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

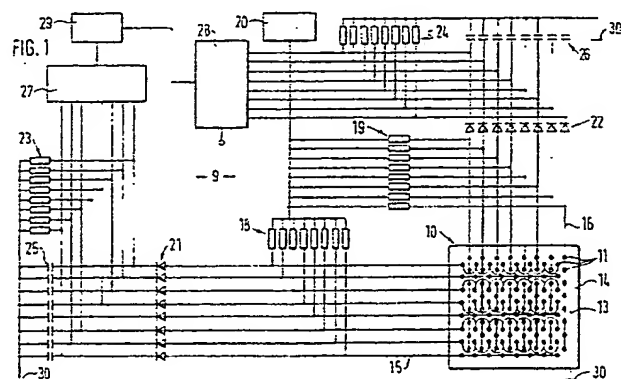
㉖ Erfinder:  
Deuschle, Günter, 7316 Köngen, DE; Reichbauer,  
Dorothea, 7446 Oberboihingen, DE; Roscher,  
Hans-Jürgen, 7306 Denkendorf, DE; Schlien, Ulrich,  
Dipl.-Ing., 7333 Ebersbach, DE

㉗ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 30 04 461 A1  
DE 29 27 620 A1  
EP 00 54 306 A1

㉘ Eingabevorrichtung zum elektrischen Schalten

Es wird eine Eingabevorrichtung vorgeschlagen, bei der eine Berührung einen elektrischen Schaltvorgang auslöst. Auf der Vorderseite (12) eines Trägers (14) ist eine elektrisch leitende Fläche (31) aufgebracht, in der Aussparungen (23, 62) vorgesehen sind, in denen Sensorflächen (42, 60, 61) von Eingabeelementen (11) angeordnet sind. Die elektrisch leitende Fläche (31) sowie die Sensorflächen (42, 60, 61) sind mit einer Schutzschicht (44) abgedeckt. Bei der Berührung wird eine kapazitive Verbindung zwischen der Sensorfläche (42, 60, 61) der Eingabeelemente (11) und der elektrisch leitenden Fläche (31) über die Schutzschicht (44) sowie über die Bedienperson hergestellt. Durch die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Eingabevorrichtung (9) mit der elektrisch leitenden Fläche (31) wird die Störstrahlung der Eingabevorrichtung minimiert, die vom Signal eines mit den Sensorflächen (42, 60, 61) verbundenen Wechselspannungsgenerators (20) ausgeht, insbesondere dann, wenn die Fläche (31) mit der Gerätemasse (30) und/oder mit Erde (55) verbunden ist.



DE 37 30 899 C 1

## Patentansprüche

1. Eingabevorrichtung zum elektrischen Schalten mit folgenden Merkmalen:

- a) auf einem Träger ist wenigstens ein Eingabeelement angeordnet;
- b) das Eingabeelement ist auf der Vorderseite des Trägers mit einem elektrisch nicht leitenden Material abgedeckt;
- c) das Eingabeelement enthält eine Anschlußfläche; der das Signal eines Wechselspannungsgenerators zugeführt ist und
- d) eine Anschlußfläche, an die eine zu einer Auswerteschaltung führende Rückleitung angeschlossen ist;
- e) zwischen der Anschlußfläche des Wechselspannungssignals und der Anschlußfläche der Rückleitung ist durch Berührung eine kapazitive Verbindung herstellbar;

dadurch gekennzeichnet, daß

- f) auf der Vorderseite (12) des Trägers (14) eine elektrisch leitende Fläche (31) aufgebracht ist,
- g) in der wenigstens eine Aussparung (43, 62) vorgesehen ist,
- h) in der eine von der umgebenden Fläche (31) elektrisch isolierte Sensorfläche (42, 60, 61) angeordnet ist,
- i) der das Signal des Wechselspannungsgenerators (20) zuführbar ist.

2. Eingabevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorfläche (42, 60, 61) das Signal des Wechselspannungsgenerators (20) über eine auf der Rückseite (13) des Trägers (14) angeordnete Anschlußfläche (40) sowie über eine Durchkontaktierung (41) des Trägers (14) zuführbar ist.

3. Eingabevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Fläche (31) an die Gerätemasse (30) angeschlossen ist.

4. Eingabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Fläche (31) mit der Erde (55) verbunden ist.

5. Eingabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Vorderseite (12) des Trägers (14) eine Schutzschicht (44) aufgebracht ist.

6. Eingabevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Vorderseite (12) des Trägers (14) eine Folie als Schutzschicht (44) aufgebracht ist.

7. Eingabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabeelemente (11) zeilen- und spaltenweise miteinander verbunden sind.

8. Eingabevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente (11) der Zeile (15) und der Spalte (16) gegeneinander versetzt angeordnet sind.

9. Eingabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (62) zwei Zeilen-Eingabeelemente oder zwei Spalten-Eingabeelemente (11) umfaßt,

die auf der Vorderseite des Trägers (14) mit einem Leiterstück (17) elektrisch leitend verbunden sind.

10. Eingabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenlänge des vom Wechselspannungsgenerator (20) abgegebenen Signals etwa 20mal größer ist als die größte vorkommende Leitungslänge der Eingabevorrichtung (9) ist.

11. Eingabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorflächen (42) der Eingabeelemente (11) über Spannungsteilerwiderstände (18, 19) mit dem Wechselspannungsgenerator (20) und über Dioden (21, 22) mit Siebschaltungen, bestehend aus Parallelschaltungen von Widerständen (23, 24) und Kondensatoren (25, 26) verbunden sind.

12. Eingabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung als Eingabevorrichtung (10) für im Dialogbetrieb arbeitende Rechner mit Cursorsteuerung, insbesondere für Kraftfahrzeug-Tester.

13. Verfahren zum Betreiben einer Eingabevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine langsame Eingabebewegung eine kleine Cursorverschiebung bzw. eine schnelle Eingabebewegung eine große Cursorverschiebung auslöst.

14. Verfahren zum Betreiben einer Eingabevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein kleiner Eingabeweg auf der Bedienvorrichtung (10) eine kleine Cursorverschiebung bzw. ein großer Eingabeweg eine große Cursorverschiebung auslöst.

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht auf von einer Eingabevorrichtung nach der Gattung des Anspruchs 1 und von einem Verfahren zum Betreiben der Eingabevorrichtung nach der Gattung des Anspruchs 13 oder des Anspruchs 14. Aus der Zeitschrift "Appliance Manufacturer", Dezember 1976, Seite 63 ist eine Eingabevorrichtung bekannt, bei der durch Berührung eines Eingabeelements, das durch eine markierte Fläche auf der Bedienseite der Eingabevorrichtung hervorgehoben ist, ein elektrischer Vorgang ausgelöst wird. Durch die Berührung entsteht eine Belastung eines kapazitiven Spannungsteilers. Die Eingabeelemente sind auf einem flächigen Träger aufgebaut, auf dessen beiden Oberflächen Leiterbahnstrukturen aufgebracht sind. Jedem Eingabeelement sind auf der Rückseite des Trägers zwei elektrisch leitende, voneinander isolierte Flächen zugeordnet, wovon eine mit einem Wechselspannungsgenerator und die andere mit der Auswerteschaltung für das betreffende Eingabeelement verbunden ist. Auf der Vorderseite des Trägers ist jedem Element eine elektrisch leitende Fläche zugeordnet, die mit den beiden Flächen auf der Rückseite des Trägers jeweils einen Kondensator bildet. Das vom Wechselspannungsgenerator abgegebene Signal gelangt über die eine auf der Rückseite angeordneten Fläche kapazitiv auf die Vorderseiten-Fläche. Von dort gelangt das Signal — wieder über eine kapazitive Kopplung — auf die andere Rückseiten-Fläche, die mit der Auswerteschaltung verbunden ist. Die Vorderseiten-Fläche bildet den Mittelanschluß der beiden in Reihe

geschalteten Kondensatoren. Durch die Berührung der Vorderseiten-Fläche entsteht ein kapazitiver Nebenschluß gegen Erde, der ein Absinken des der Auswerteschaltung zugeführten Wechselspannungssignals zur Folge hat. Der Spannungsabfall wird detektiert und daraufhin der Schaltvorgang ausgelöst. Die Vorderseite des Trägers ist mit einer Glasplatte abgedeckt, auf der Symbole der Eingabeelemente aufgebracht sind.

Die Frequenz des vom Wechselspannungsgenerator abgegebenen Signals muß derart festgelegt sein, daß an der Auswerteschaltung ein Signal mit ausreichend hohem Störabstand zur Verfügung steht. Da die vorkommenden Kondensatoren eine geringe Kapazität aufweisen, muß eine vergleichsweise hohe Frequenz verwendet werden. Die Leiterstruktur auf beiden Seiten des Trägers sowie die Einbeziehung des Körpers der Bedienperson in die wechelspannungsführende Struktur unterstützen die unerwünschte Strahlung des Wechselspannungssignals.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Eingabevorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 so weiterzubilden, daß die Abstrahlung des Wechselspannungssignals minimiert wird.

### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Eingabevorrichtung weist demgegenüber den Vorteil auf, daß die Abstrahlung des Wechselspannungssignals minimiert ist. Der Körper der Bedienperson wird nur noch im Berührungsbereich der Eingabeelement mit dem Wechselspannungssignal beaufschlagt. Auf der Bedienseite des Trägers ist eine elektrisch leitende Fläche aufgebracht, in der für jedes Element eine Aussparung vorgesehen ist. In der Aussparung ist eine von der umgebenden, elektrisch leitenden Fläche isolierte Anschlußfläche für das Signal des Wechselspannungsgenerators angeordnet. Die Berührung stellt eine kapazitive Verbindung zwischen der in der Aussparung angeordneten Anschlußfläche und der sie umgebenden elektrisch leitenden Fläche her.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Eingabevorrichtung möglich. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die auf der Bedienseite des Trägers aufgebrachte elektrisch leitende Fläche mit einem geerdeten Schaltungspunkt verbunden ist. Mit dieser Maßnahme wird die unerwünschte Abstrahlung des Wechselspannungsgeneratorsignals weiter verringert.

Eine Aufteilung der Eingabeelemente in eine aus Zeilen und Spalten bestehende Matrix ermöglicht eine hohe Belegungsdichte, so daß neben dem Auslösen des einzelnen Schaltvorgangs auch eine graphische Eingabe durch eine Bewegung, beispielsweise eines Fingers, in der Eingabefläche möglich ist. Eine weitere Erhöhung der Belegungsdichte ergibt ein Versatz der Elemente, die in einer Zeile und der Elemente, die in der Spalte elektrisch zusammengeschaltet sind.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben der Eingabevorrichtung weist den Vorteil auf, daß die Geschwindigkeit der Eingabebewegung auf der Eingabevorrichtung sowie die auf der Eingabevorrichtung zurückgelegten Wege einen Einfluß auf die durch die Eingabe ausgelösten Schaltvorgänge haben.

Die erfindungsgemäße Eingabevorrichtung eignet sich besonders zur Rechnersteuerung, insbesondere zur Steuerung eines Kraftfahrzeug-Testers bei zum Teil rauen Umgebungsbedingungen.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Eingabevorrichtung und des zugehörigen Bedienverfahrens ergeben sich aus weiteren Unteransprüchen in Verbindung mit der folgenden Beschreibung.

### Zeichnung

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Eingabevorrichtung und eine daran angeschlossene Auswerteschaltung, Fig. 2 zeigt ein Schnittbild durch ein Eingabeelement der in Fig. 1 gezeigten Eingabevorrichtung, die

Fig. 3 und 4 zeigen eine Draufsicht auf ein Eingabeelement von der einen und von der anderen Seite,

Fig. 5 zeigt ein elektrisches Ersatzschaltbild eines Eingabeelementes und

Fig. 6 zeigt eine spezielle Ausgestaltung zweier Eingabeelemente auf einer Bedienseite einer erfindungsgemäßen Eingabevorrichtung.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt ein Eingabefeld 10 einer Eingabevorrichtung 9, dessen Eingabeelemente 11 auf Vorder- und Rückseite 12, 13 eines Trägers 14 aufgebrachten Leiterbahnstrukturen gebildet sind. Im Beispiel sind 64 Elemente 11 vorgesehen, die in einer Matrix aus acht Zeilen 15 und acht Spalten 16 angeordnet sind. Die acht Elemente 11 einer Zeile 15 und die acht Elemente 11 einer Spalte 16 sind jeweils miteinander verbunden. Die auf der Vorderseite 12 angeordneten Leiterstücke 17 vervollständigen die auf der Rückseite 13 unterbrochenen Spalten-Verbindungsleitungen 16.

Die Zeilen- und Spaltenleitungen 15, 16 sind über Spannungsteilerwiderstände 18, 19 mit einem Wechselspannungsgenerator 20 verbunden. An die Zeilen- und Spaltenleitungen 15, 16 sind weiterhin Dioden 21, 22 angeschlossen, deren Kathoden-Anschlüsse an Parallelschaltungen aus Entladewiderständen 23, 24 und Siebkondensatoren 25, 26 sowie an einer Zeilenauswerteschaltung 27 bzw. Spaltenauswerteschaltung 28 liegen. Die beiden Auswerteschaltungen 27, 28 sind mit einem Rechner 29 verbunden. Die Parallelschaltungen aus den Widerständen 23, 24 und den Kondensatoren 25, 26 sind an einer Gerätemasse 30 angeschlossen, an der auch eine auf der Vorderseite 12 des Trägers 14 aufgebrachte elektrisch leitende Fläche 31 angeschlossen ist.

Fig. 2 zeigt ein Schnittbild des Eingabefeldes 10 im Bereich eines Eingabeelements 11. Auf der Rückseite 13 des Trägers 14 ist eine Anschlußfläche 40 angeordnet, die mit einer der Zeilen- oder Spaltenleitungen 15, 16 verbunden ist. Eine im Träger befindliche Durchkontaktierung 41 verbindet die Anschlußfläche 40 mit einer Sensorfläche 42 des Eingabeelements 11. Die Sensorfläche 42 ist mit einer Aussparung 43 von der auf der Vorderseite 12 des Trägers 14 aufgebrachten leitenden Fläche 31 isoliert. Die Sensorfläche 42, die Aussparung 43 sowie die Fläche 31 sind mit einer Schutzschicht 44 überzogen. Die Anschlußfläche 40, die Sensorfläche 42 sowie die Fläche 31 sind nicht maßstäblich eingezeichnet. Diese Flächen sind beispielsweise durch Herausätzen der vorgegebenen Struktur von einer doppelseitig kaschierten Leiterplatte oder durch Aufdampfen der Struktur auf den Träger 14 herstellbar.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf die Vorderseite 12 eines einzelnen Eingabeelements 11 gemäß Fig. 2. Die Sensorfläche 42 ist beispielsweise kreisförmig ausgebildet und ist mit der, ebenfalls beispielsweise kreisförmig

ausgebildeten Aussparung 43 von der leitenden Fläche 31 elektrisch isoliert.

Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf die Rückseite 13 des Eingabeelements 11 gemäß Fig. 2. Die mit einer der Zeilenleitungen 15 oder der Spaltenleitungen 16 verbundene Anschlußfläche 40 ist beispielsweise kreisförmig ausgebildet.

Fig. 5 zeigt ein elektrisches Ersatzschaltbild der Eingabevorrichtung-Schaltungsanordnung gemäß Fig. 1, gezeigt an einem Einzelement 11 einer Zeile 15. Das Signal des Wechselspannungsgenerators 20 gelangt über den Spannungsteilerwiderstand 18 an einen ersten Kondensator 50 sowie an die Diode 21. Der erste Kondensator 50 ist über einen Schalter 51 mit einer Parallelschaltung aus einem Berührungskondensator 52 und einem Verlustwiderstand 53 verbindbar. Der andere Anschluß der Parallelschaltung ist über den Schalter 51 und über einen zweiten Kondensator 54 mit der leitenden Fläche 31 verbindbar. Der Schalter 51 ist als Gegenstand nicht vorhanden; er symbolisiert die Berührung des Eingabeelements 11 durch eine Bedienperson. Die Kapazität des Berührungskondensators 52 entspricht der Kapazität des Körperteils der Bedienperson, das wenigstens einen Teil der Sensorfläche 42 und wenigstens einen Teil der leitenden Fläche 31 abdecken muß. Der Verlustwiderstand 53 ist der ohmsche Verlustwiderstand des menschlichen Körpers, der durch Verschiebungsströme bei höheren Frequenzen des vom Wechselspannungsgenerator 20 abgegebenen Signals auftritt. Die Kapazität des ersten Kondensator 50 ist bestimmt durch die Sensorfläche 42 und die Berührungsfläche über der Sensorfläche 42 mit der Schutzschicht 44 als Dielektrikum. Die Kapazität des zweiten Kondensators ist bestimmt durch die auf die leitende Fläche 31 projizierte Berührungsfläche sowie diese Fläche selbst, ebenfalls mit der Schutzschicht 44 als Dielektrikum. In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Eingabevorrichtung 9 ist die leitende Fläche 31 mit Masse 30 sowie gegebenenfalls mit einem Erdanschluß 55 verbunden.

Der andere Anschluß der Diode 21 liegt am Eingang der Zeilenauswerteschaltung 27, wobei eine Siebschaltung mit dem gegen Masse 30 geschalteten Entladewiderstand 23 sowie mit dem ebenfalls gegen Masse 30 geschalteten Siebkondensator 25 vorgesehen ist.

Fig. 6 zeigt ein auf der Vorderseite 12 des Trägers 14 angeordnetes Leiterstück 17. Das Leiterstück 17 enthält zwei Sensorflächen 60, 61 von jeweils einem Eingabeelement 11, die miteinander elektrisch verbunden sind. Eine das Leiterstück 17 umgebende Aussparung 62 isoliert das Leiterstück 17 elektrisch von der leitenden Fläche 31. Leiterstücke 17 stellen eine Verbindung der auf der Rückseite 13 des Trägers 14 unterbrochenen Spaltenleitungen 16 her. Anstelle der Unterbrechung der Spaltenleitungen 16 können auch die Zeilenleitungen 15 unterbrochen sein, wobei dann die Spaltenleitungen ohne Unterbrechung auf der Rückseite 13 des Trägers 14 verlaufen. Die Funktion der erfindungsgemäßen Eingabevorrichtung wird anhand der Fig. 1, 2 und 5 gezeigten näher erläutert:

Das Signal des Wechselspannungsgenerators 20 gelangt über den Spannungsteilerwiderstand 18, der zur Anschlußfläche 40 führt, an den ersten Kondensator 50, dessen eine Elektrode die Sensorfläche 42 ist. Durch Berühren, symbolisiert mit dem Schalter 51, entsteht ein kapazitiver Strompfad zwischen der Sensorfläche 42 und der die Sensorfläche 42 umgebende leitenden Fläche 31 über den zweiten Kondensator 54. Das Körper-

teil der Bedienperson, im allgemeinen eine Fingerkuppe, weist ein elektrisches Verhalten auf, das durch einen verlustbehafteten Kondensator beschreibbar ist. Der Verlustwiderstand 53 ist hauptsächlich eine Funktion der Frequenz des vom Wechselspannungsgenerator 20 abgegebenen Signals.

Der besondere Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß lediglich die Fingerkuppe Teil eines elektrischen Stromkreises ist, der übrige Körper jedoch nicht. Mit dieser Maßnahme wird einer Abstrahlung der vom Generator 20 erzeugten Betriebsfrequenz entgegengewirkt. Die Abschirmungsmaßnahmen werden unterstützt durch eine Verbindung der elektrisch leitenden Fläche 31 mit der Gerätemasse 30. In Experimenten hat sich gezeigt, daß eine weitere Verbesserung der Abstrahlungsunterdrückung auftritt, wenn die Gerätemasse 30 mit der Erde 55 verbunden ist. Insbesondere bei schutzgeerdeten Geräten ist die Erdverbindung leicht realisierbar.

Durch die Berührung entsteht am Verbindungsanschluß zwischen dem Spannungsteilerwiderstand 18 und dem ersten Kondensator 50 ein Spannungsabfall, da der gegen Gerätemasse 30 fließende Strom am Widerstand 18 einen Spannungsabfall hervorruft. Anstelle des Widerstands 18 bzw. der Vorwiderstände 18, 19 sind auch Kondensatoren verwendbar. Die sich ergebende Wechselspannung wird von der Diode 21 demoduliert. Die entstandene pulsierende Gleichspannung wird mit dem Siebglied, bestehend aus dem Widerstand 23 und dem Kondensator 25, geglättet, so daß am Eingang der Zeilenauswerteschaltung 27 eine quasistationäre Gleichspannung anliegt, die von einem Analog-Digital-Wandler in der Auswerteschaltung 27 in Daten umsetzbar ist, die im Rechner 29 verarbeitbar sind. Die Zeitkonstante des Siebglieds ist so zu bemessen, daß die höchste Eingabegeschwindigkeit noch zu einem detektierbaren Signal führt.

Die Berührung eines Eingabeelements 11 führt zur Detektion der betreffenden Zeile oder Spalte, der das Eingabeelement 11 zugeordnet ist. Eine genaue Positionsinformation der Berührung erfolgt durch eine Auswertung wenigstens zweier Eingabeelemente 11, wovon eine ein Spalten- und das andere ein Zeilenelement ist. Die Abstände zwischen den Eingabeelementen 11 sind daher so zu bemessen, daß mit, beispielsweise der Fingerkuppe wenigstens zwei Eingabeelemente 11 gleichzeitig berührt werden. Eine grafische Eingabe, bei der eine Fingerbewegung auf dem Eingabefeld 10 eine Vielzahl von elektrischen Schaltungen auslöst, wird durch eine entsprechend hohe Belegungsdichte der Eingabeelemente 11 erzielt. Eine Berührung betätigt dann mehrere Eingabeelemente 11. In der Zeilen- und Spaltenauswerteschaltung 27, 28 werden die demodulierten und geglätteten Signale von benachbarten Zeilen bzw. benachbarten Spalten miteinander verglichen und eine Extremwertbildung zur Positionszuordnung durchgeführt.

Die gesamte Fläche des Eingabefeldes 10 ist in Abhängigkeit von der Frequenz des vom Wechselspannungsgenerator 20 abgegebenen Signals vorgebar. Es gibt eine untere Grenze für die Signalfrequenz, deren Unterschreitung den Störabstand des Gleichspannungssignals am Eingang der Auswerteschaltungen 27, 28 für ein ordnungsgemäßes Arbeiten zu gering werden läßt. Eine Erhöhung der Arbeitsfrequenz erhöht die Abstrahlung. Die größte vorkommende Leiterlänge des Eingabefeldes 10 bzw. der Eingabevorrichtung 9 sollte stets etwa 10- bis 20mal kleiner sein als die Wellenlänge des Wechselspannungssignals.

Die erfindungsgemäße Eingabevorrichtung 9 ist besonders geeignet für die Steuerung eines Rechners mit einem Display im Dialogbetrieb. Neben einer Cursorsteuerung sind grafische Eingaben möglich. Besondere Vorteile ergeben sich beispielsweise bei einer Menüsteuerung, wobei der Rechner mit einer entsprechenden Eingabe beispielsweise in verschiedene Betriebsarten schaltbar ist. Mit einer langsamen Bewegung der Fingerkuppe auf dem Bedienfeld 10 ist beispielsweise ein kleiner Cursorsprung auf dem Display auslösbar, während eine schnellere Bewegung einen größeren Sprung auslöst. Neben der Zuordnung der Eingabegeschwindigkeit zu verschiedenen Cursorsprüngen ist auch eine Zuordnung des zurückgelegten Weges der Fingerkuppe auf dem Eingabefeld einer bestimmten Cursorbewegung zuordenbar. Beispielsweise entspricht ein kleiner Weg einer kleinen Cursorverschiebung, während ein größerer Weg eine größere Cursorverschiebung auslöst.

Die auf der Vorderseite 12 des Trägers 14 aufbrachte Schutzschicht 44, die als Folie oder als eine Lackierung realisierbar ist, ermöglicht den Einsatz der erfindungsgemäßen Eingabevorrichtung 9 bei rauen Umweltbedingungen. Eine Verschmutzung durch Fett, Öl oder beispielsweise Staub ist unkritisch. Die erfindungsgemäße Eingabevorrichtung 9 eignet sich als Eingabevorrichtung für einen rechnergesteuerten, im Dialogbetrieb arbeitenden Kraftfahrzeug-Tester im Werkstatteinsatz.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 2

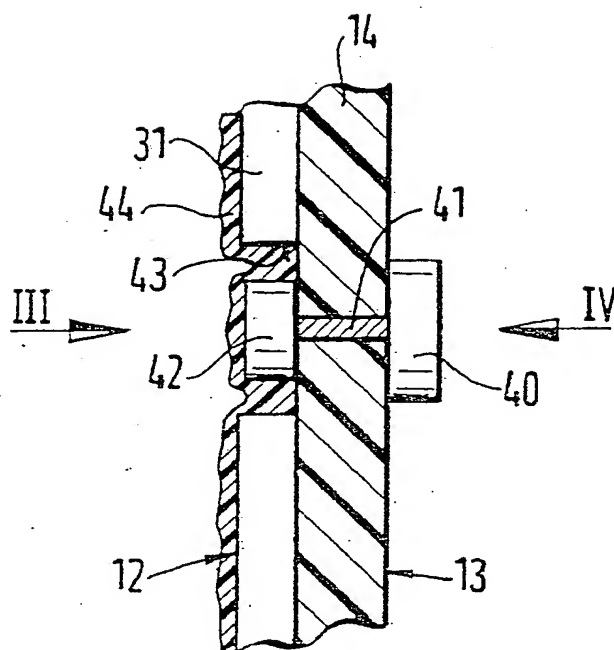


FIG. 3

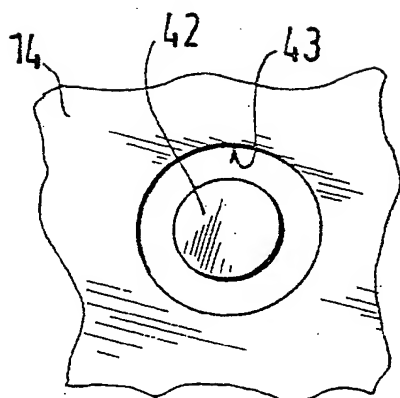


FIG. 4

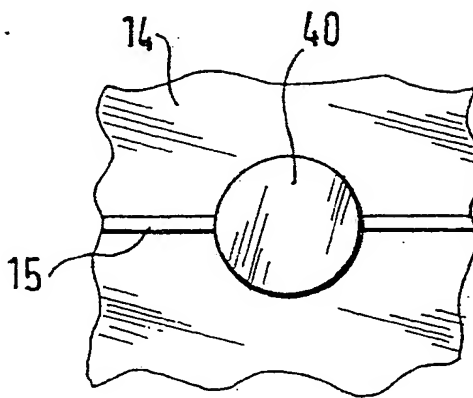




FIG. 6

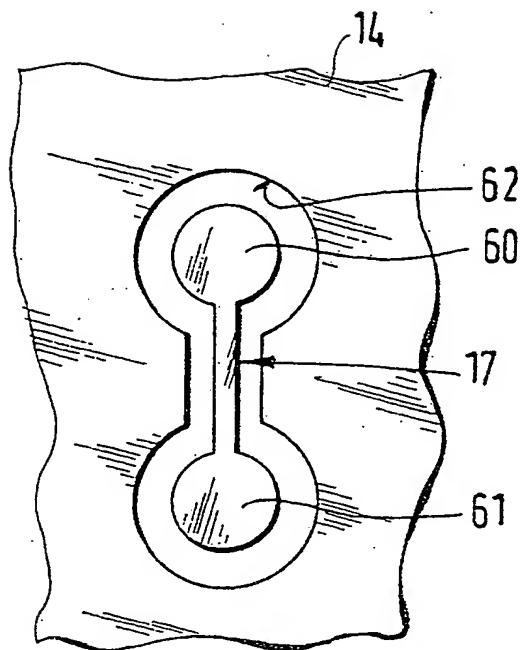
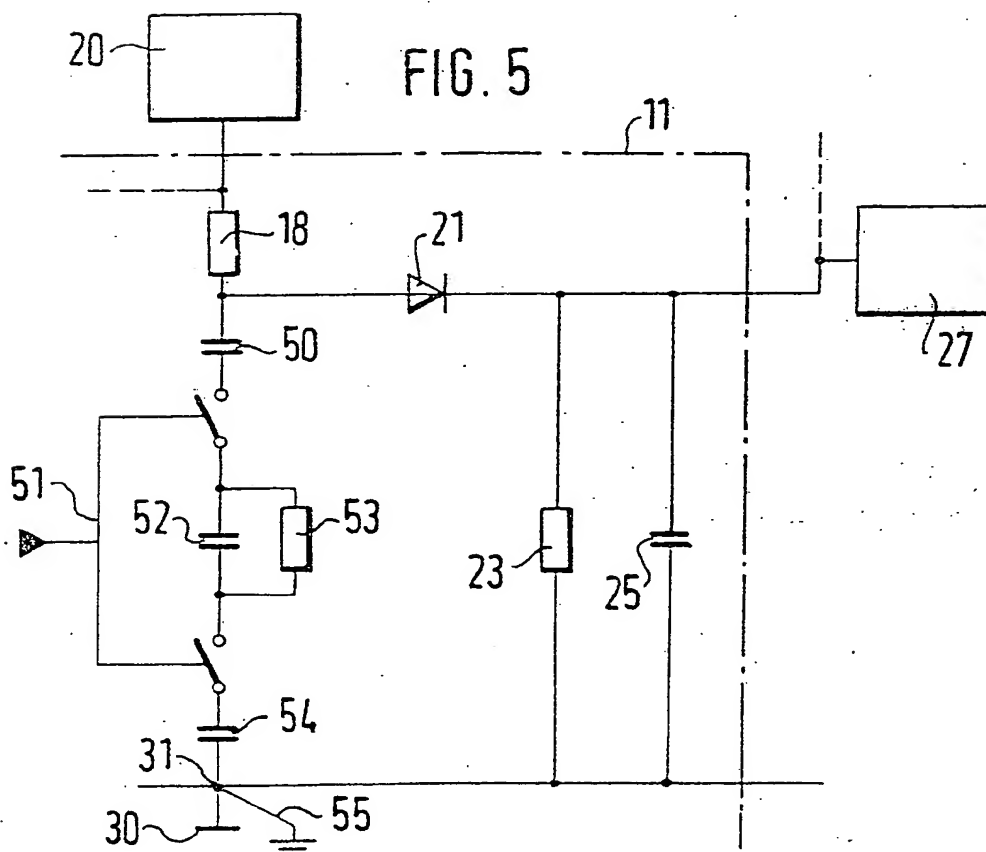
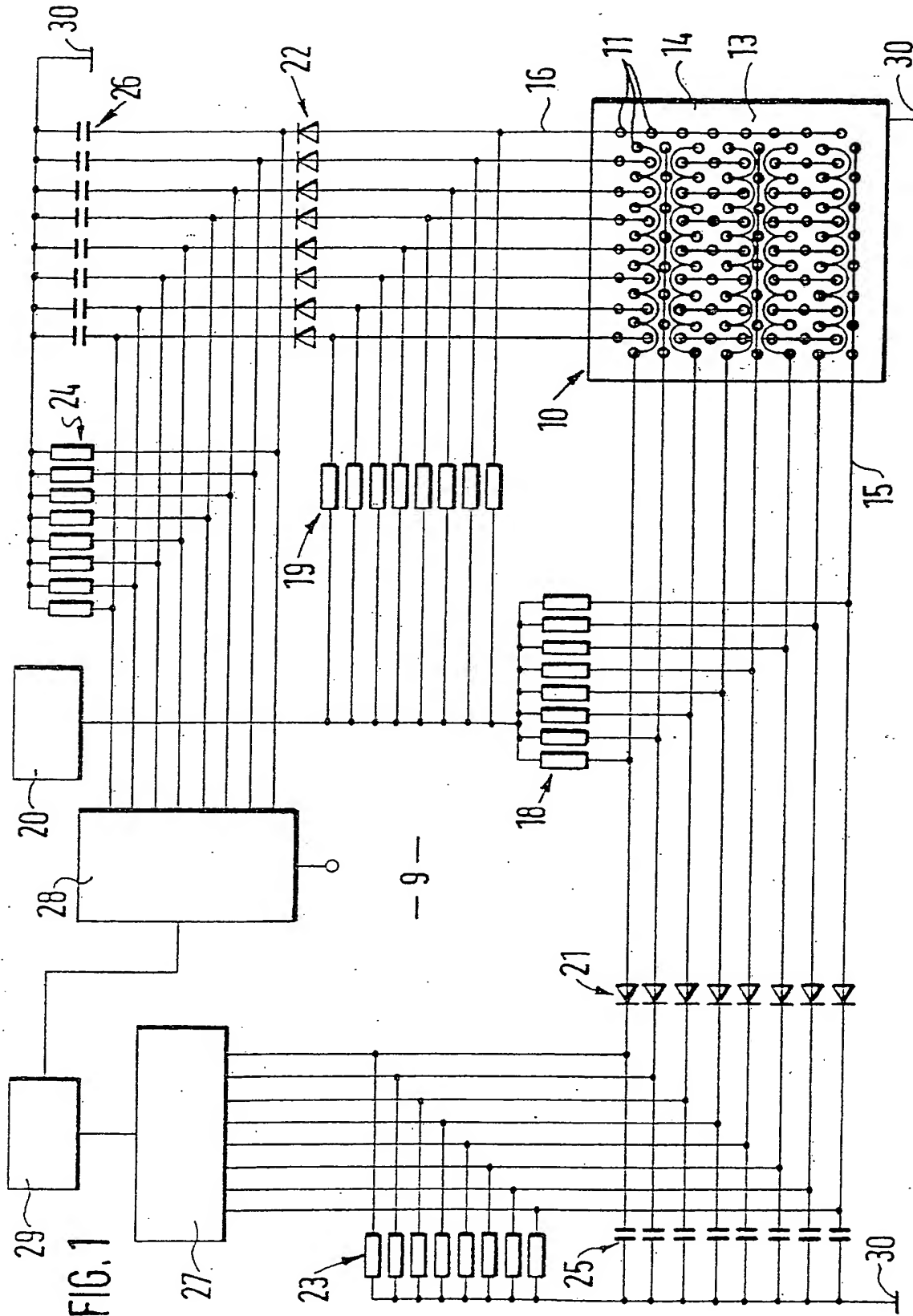


FIG. 5





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**